EN EL FRIO, EL AGUA O EL CALOR

VIDA MINIMA

Paradojas: mientras el hombre se desvela por encontrar vida en los confines del Universo, la vida los sigue sorprendiendo en su propio planeta. Bajo los hielos de la Antártida, en la tundra, diferentes estadios de vida mínima le proponen nuevos problemas y, cuándo no, le despiertan nuevas ambiciones. La extrema longevidad de algunas algas y hongos hallados en el lago Vostok, en Rusia, podría revelar secretos celulares sobre el envejecimiento.

Los genes de Hitler

POR SERGIO LOZANO



EL EQUIPO DE PODHAJCER

LA CIENCIA DE ARREGLARSELAS CON POCO

*Por Carolina Estebarena **

Recientemente se dio a conocer en la prestigiosa revista científica *Nature Medicine* un trabajo que ofrece un marco promisorio para el desarrollo de terapias que combatan el cáncer. Los resultados de esta investigación, llevada a cabo por Osvaldo Podhajcer y sus discípulos del Instituto de Investigaciones Bioquímicas "Fundación Campomar", ya habían sido presentados a la comunidad científica argentina a mediados de 1995 en un congreso en el que recibieron el Premio al Mejor Trabajo. Sin embargo, recién ahora –luego de su reconocimiento en el ámbito internacional– surge la esperanza de poder llevar a cabo los ensayos clínicos en un tiempo razonable.

En menos de tres años el equipo de Podhajcer logró descubrir que la eliminación de una proteína denominada SPARC disminuye la capacidad invasiva y de producción de metástasis de células tumorales y restringe agudamente su tumorigenicidad. Si bien esto se refiere a células de melanoma humano, el cáncer de piel más agresivo y frecuente en el mundo, no se descarta que valga para otros tipos de tumores. (Ver recuadro.)

"Esto tiene que seguir para mostrar que vale la pena cambiar la dura situación de los estudiantes de biología que terminan su carrera y no saben dónde ir"

A partir de esto, lo primero que hay que hacer, comenta Podhajcer, es "diseñar un producto". "El tema es cómo bloquear la formación de dicha proteína. Existen al menos cuatro posibilidades diferentes y hay que trabajar sobre cada una de ellas (cada variante es un producto posible). Estudiarlas todas requerirá alrededor de un año y medio de trabajo."

A esta etapa, conocida como de Investigación y Desarrollo, le sigue la de Desarrollo Tecnológico, para la cual se necesita una empresa asociada que se dedique ya a un único producto –el seleccionado en la etapa anterior–. En tercer lugar sigue lo que se conoce como Proyecto de Innovación Tecnológica, en el cual uno ya tiene el producto y de éste se hace un desarrollo empresarial con mira directa en su aplicación clínica. "Recién durante esta etapa se pueden comenzar, paralelamente, los ensayos clínicos", agrega.

Lejos de haber conseguido el apoyo necesario para avanzar en las distintas etapas, el grupo parece ver el futuro con optimismo. María Fernanda Ledda, primera becaria del doctor Podhajcer, afirma que "esto tiene que seguir". No sólo por el avance en el estudio del cáncer sino también para mostrar que vale la pena cambiar la dura situación en la que se encuentran los estudiantes de biología cuando terminan su carrera y no saben dónde ir. "Una vez que te recibís, es muy difícil en este país encontrar un lugar donde se pueda investigar, donde haya los elementos adecuados para trabajar", comenta Ledda quien, además de licenciada en Biología, es docente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Por su parte, Soraya Adris –la niña mimada del grupo– confía que la repercusión del trabajo del cual formó parte casi desde el comienzo, a pesar de ser sólo una estudiante (aunque bastante motivada, por cierto) dará sus frutos.

Los avances científicos en la Argentina, como éste y otros no difundidos, requieren de mucho esfuerzo tanto por parte de los investigadores como de las instituciones. Es claro que se necesita una gran colaboración social en nuestro país como para que entidades como nuestro Instituto de Investigaciones Bioquímicas (Fundación Campomar) puedan seguir haciendo descubrimientos.

(*) Becaria de la Fundación Banco Provincia de Buenos Aires

Anti SPARC

Por C. E.

En estudios previos se había detectado que en células de algunos tumores, como el de mama o el de colon, hay una abundante cantidad de una proteína conocida con el nombre de SPARC. Lo mismo ocurría en el caso de los melanomas. Así fue como Podhajcer y su equipo decidieron investigar qué sucedía si se suprimía la producción de esta proteína en células tumorales, específicamente del melanoma humano. Para ello aplicaron avanzadas técnicas de ingeniería genética de manera tal que en relativamente poco tiempo tenían resuelto el problema de cómo bloquear la producción de SPARC. Diseñaron una molécula que, una vez insertada en el material genético de las células cancerosas, produce un mensaje tal que unido con el que necesita la célula para fabricar la proteína SPARC, impide que esta última pueda ser leída. El bloqueo de esta lectura impide a la célula fabricar SPARC.

Tras anular la producción de esta proteína en un conjunto de células de las mismas in vitro, concluyeron que perdían su capacidad de invadir y adherirse a los tejidos normales. Luego trabajaron con ratones especiales, capaces de desarrollar tumores humanos. En ellos observaron que cuando se bloqueaba la producción de la proteína SPARC no se desarrollaba ningún tumor. Ante estos resultados Podhajcer y su equipo profundizaron en las causas de lo que ocurría. Eran de tipo inmulógicas.

La proteína SPARC, producida en exceso en el caso de tumores malignos, recubre a las células tumorales, que no pueden ser reconocidas por las defensas de nuestro organismo como un cuerpo extraño. Esta especie de barrera que monta SPARC alrededor del tumor impide que los neutrófilos (un tipo de glóbulos blancos), parte de las defensas del organismo, entren en contacto con las células cancerosas y las ataquen. Cuando se anula la producción de SPARC, desaparece esta barrera y estos neutrófilos empiezan el ataque y la destrucción del tumor.

M

VIDA

Por Susana Manghi

El hombre busca vida en los confines del Universo y la vida lo sorprende en los confines de su propio planeta. Todo un mundo se esconde en las profundidades de la Tierra, un mundo de seres vivos que se desarrollan en condiciones extremas, a la espera (o no) de ser conocidos por la humanidad.

Las misiones espaciales adquirieron renovado interés el año pasado, tras el hallazgo en la Antártida de una piedra marciana, en cuyo interior había un grupo de bacterias fósiles unicelulares. Este pequeño meteorito en forma de papa, que albergaba la primera evidencia de vida en el planeta rojo, "aterrizó" hace unos 13.000 años en el continente blanco. Fascinante coincidencia interplanetaria si se piensa que, además de ser sede de innumerables campos de meteoritos, la Antártida también es el hogar de muchos organismos terrestres que nacen, se reproducen y mueren en un hábitat impensable para la vida humana. Y allí están, bajo el hielo, a pesar de todo.

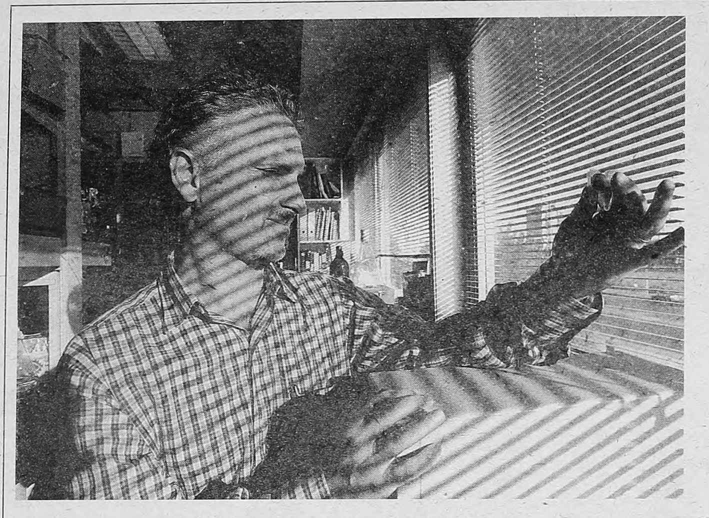
Por ejemplo en el lago Vostok, un enorme espejo de agua de 14.000 kilómetros cuadrados, cubierto por hielos eternos de 4 kilómetros de grosor. Espectacular reservorio de agua dulce en estado puro, se estima que este lago antártico recientemente descubierto alberga formas de vida ya inexistentes en el planeta. De hecho, se tomaron muestras del hielo sobre el espejo de agua que revelan la existencia de bacterias y de otros microorganismos tales como algas, diatomeas y hongos. Para tener una idea de la importancia de este verdadero tesoro biológico, basta con mencionar que estos hongos pueden ser la base de nuevos antibióticos. Y algo más: la longevidad. Veamos.

Todo dura mucho allí abajo. La vida transcurre muy lentamente. Se calcula que una molécula de agua permanece en el lago un promedio de 50.000 años. En Rusia se llevaron a cabo estudios que demostraron que algunas bacterias pueden vivir en el hielo, inmóviles, hasta tres millones de años, y ciertos microbios, más de 180.000 años. El día en que el hombre descubra el mecanismo que produce la longevidad, otra podría ser la evolución de su propio envejecimiento.

Otro aporte interesante a la ciencia son las llamadas comunidades endolíticas o de seres vivos que viven dentro de las rocas antárticas. Estas se distribuyen por capas. La exterior está formada por líquenes, luego vienen los hongos y finalmente, las algas. Los líquenes –normalmente instalados a un milímetro de la superficie– viven de los hongos, que, a su vez, se alimentan de las algas. Las algas, muchas veces alojadas a varios milímetros debajo de la superficie rocosa, pueden sobrevivir con 180 veces menos luz que las demás especies vegetales y con unas pocas gotas de agua que se filtren por las grietas de las rocas y escapen a las inclemencias de los vientos antárticos. Mientras que afuera la temperatura promedio es de -45 ºC, allí adentro es de sólo 0 ºC. Oculta en las rocas o en las profundidades, la vida existe y transcurre casi inalterable como hace millones de años.

No es ésta, sin embargo, la única ventana por la que la ciencia se asoma a las entrañas del planeta. "De todos los confines de la Tierra, las cavernas son quizá los más accesibles", ilustra el semanario *The Economist* en un informe sobre el tema.

Hasta en los trechos más oscuros de las cavernas más profundas, en donde el aire es caliente y está viciado, hay alguna manifestación de vida. Esto ocurre en Movile Cave, una caverna rumana situada cerca del Mar Negro, habitada por una gran cantidad de especies animales pequeñas. Su mayor peculiaridad reside en que constituye el único ecosistema terrestre conocido que no depende de la luz solar para vivir. Con partes secas y con partes ocupadas por aguas cálidas (de unos 20 grados) provenientes del interior de la Tierra, esta caverna completamente oscura casi no tiene oxígeno en algunos sectores y sí tiene peligrosas concentraciones de dióxido de carbono y de sulfuro de hidrógeno en otros. Sus habitantes no necesitan de la luz solar y viven del poco oxígeno que se filtra por las grietas de las paredes. Aun así, se han detectado 48



EL EQUIPO DE PODHAJCER

LA CIENCIA DE ARREGLARSELAS CON POCO

*Por Carolina Estebarena **

Recientemente se dio a conocer en la prestigiosa revista científica *Nature Medicine* un trabajo que ofrece un marco promisorio para el desarrollo de terapias que combatan el cáncer. Los resultados de esta investigación, llevada a cabo por Osvaldo Podhajcer y sus discípulos del Instituto de Investigaciones Bioquímicas "Fundación Campomar", ya habían sido presentados a la comunidad científica argentina a mediados de 1995 en un congreso en el que recibieron el Premio al Mejor Trabajo. Sin embargo, recién ahora –luego de su reconocimiento en el ámbito internacional– surge la esperanza de poder llevar a cabo los ensayos clínicos en un tiempo razonable.

En menos de tres años el equipo de Podhajcer logró descubrir que la eliminación de una proteína denominada SPARC disminuye la capacidad invasiva y de producción de metástasis de células tumorales y restringe agudamente su tumorigenicidad. Si bien esto se refiere a células de melanoma humano, el cáncer de piel más agresivo y frecuente en el mundo, no se descarta que valga para otros tipos de tumores. (Ver recuadro.)

"Esto tiene que seguir para mostrar que vale la pena cambiar la dura situación de los estudiantes de biología que terminan su carrera y no saben dónde ir"

A partir de esto, lo primero que hay que hacer, comenta Podhajcer, es "diseñar un producto". "El tema es cómo bloquear la formación de dicha proteína. Existen al menos cuatro posibilidades diferentes y hay que trabajar sobre cada una de ellas (cada variante es un producto posible). Estudiarlas todas requerirá alrededor de un año y medio de trabajo."

A esta etapa, conocida como de Investigación y Desarrollo, le sigue la de Desarrollo Tecnológico, para la cual se necesita una empresa asociada que se dedique ya a un único producto –el seleccionado en la etapa anterior–. En tercer lugar sigue lo que se conoce como Proyecto de Innovación Tecnológica, en el cual uno ya tiene el producto y de éste se hace un desarrollo empresarial con mira directa en su aplicación clínica. "Recién durante esta etapa se pueden comenzar, paralelamente, los ensayos clínicos", agrega.

Lejos de haber conseguido el apoyo necesario para avanzar en las distintas etapas, el grupo parece ver el futuro con optimismo. María Fernanda Ledda, primera becaria del doctor Podhajcer, afirma que "esto tiene que seguir". No sólo por el avance en el estudio del cáncer sino también para mostrar que vale la pena cambiar la dura situación en la que se encuentran los estudiantes de biología cuando terminan su carrera y no saben dónde ir. "Una vez que te recibís, es muy difícil en este país encontrar un lugar donde se pueda investigar, donde haya los elementos adecuados para trabajar", comenta Ledda quien, además de licenciada en Biología, es docente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Por su parte, Soraya Adris –la niña mimada del grupo– confía que la repercusión del trabajo del cual formó parte casi desde el comienzo, a pesar de ser sólo una estudiante (aunque bastante motivada, por cierto) dará sus frutos.

Los avances científicos en la Argentina, como éste y otros no difundidos, requieren de mucho esfuerzo tanto por parte de los investigadores como de las instituciones. Es claro que se necesita una gran colaboración social en nuestro país como para que entidades como nuestro Instituto de Investigaciones Bioquímicas (Fundación Campomar) puedan seguir haciendo descubrimientos.

(*) Becaria de la Fundación Banco Provincia de Buenos Aires

Anti SPARC

Por C. E.

En estudios previos se había detectado que en células de algunos tumores, como el de mama o el de colon, hay una abundante cantidad de una proteína conocida con el nombre de SPARC. Lo mismo ocurría en el caso de los melanomas. Así fue como Podhajcer y su equipo decidieron investigar qué sucedía si se suprimía la producción de esta proteína en células tumorales, específicamente del melanoma humano. Para ello aplicaron avanzadas técnicas de ingeniería genética de manera tal que en relativamente poco tiempo tenían resuelto el problema de cómo bloquear la producción de SPARC. Diseñaron una molécula que, una vez insertada en el material genético de las células cancerosas, produce un mensaje tal que unido con el que necesita la célula para fabricar la proteína SPARC, impide que esta última pueda ser leída. El bloqueo de esta lectura impide a la célula fabricar SPARC.

Tras anular la producción de esta proteína en un conjunto de células de las mismas in vitro, concluyeron que perdían su capacidad de invadir y adherirse a los tejidos normales. Luego trabajaron con ratones especiales, capaces de desarrollar tumores humanos. En ellos observaron que cuando se bloqueaba la producción de la proteína SPARC no se desarrollaba ningún tumor. Ante estos resultados Podhajcer y su equipo profundizaron en las causas de lo que ocurría. Eran de tipo inmulógicas.

La proteína SPARC, producida en exceso en el caso de tumores malignos, recubre a las células tumorales, que no pueden ser reconocidas por las defensas de nuestro organismo como un cuerpo extraño. Esta especie de barrera que monta SPARC alrededor del tumor impide que los neutrófilos (un tipo de glóbulos blancos), parte de las defensas del organismo, entren en contacto con las células cancerosas y las ataquen. Cuando se anula la producción de SPARC, desaparece esta barrera y estos neutrófilos empiezan el ataque y la destrucción del tumor.

MICROORGANISMOS, BACTERIAS & HONGOS

VIDA DEBAJO DE LA VIDA

Por Susana Manghi

El hombre busca vida en los confines del Universo y la vida lo sorprende en los confines de su propio planeta. Todo un mundo se esconde en las profundidades de la Tierra, un mundo de seres vivos que se desarrollan en condiciones extremas, a la espera (o no) de ser conocidos por la humanidad.

Las misiones espaciales adquirieron renovado interés el año pasado, tras el hallazgo en la Antártida de una piedra marciana, en cuyo interior había un grupo de bactérias fósiles unicelulares. Este pequeño meteorito en forma de papa, que albergaba la primera evidencia de vida en el planeta rojo, "aterrizó" hace unos 13.000 años en el continente blanco. Fascinante coincidencia interplanetaria si se piensa que, además de ser sede de innumerables campos de meteoritos, la Antártida también es el hogar de muchos organismos terrestres que nacen, se reproducen y mueren en un hábitat impensable para la vida humana. Y allí están, bajo el hielo, a pesar de todo.

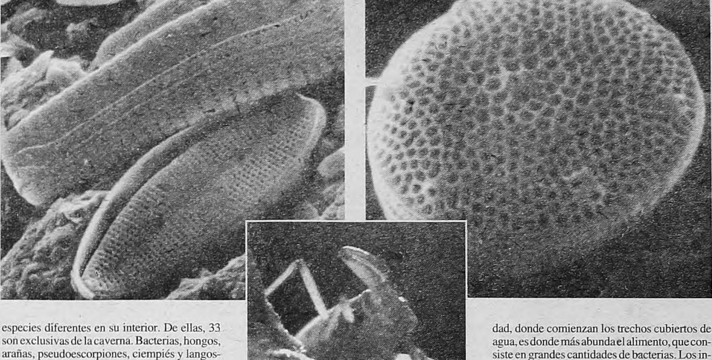
Por ejemplo en el lago Vostok, un enorme espejo de agua de 14.000 kilómetros cuadrados, cubierto por hielos eternos de 4 kilómetros de grosor. Espectacular reservorio de agua dulce en estado puro, se estima que este lago antártico recientemente descubierto alberga formas de vida ya inexistentes en el planeta. De hecho, se tomaron muestras del hielo sobre el espejo de agua que revelan la existencia de bacterias y de otros microorganismos tales como algas, diatomeas y hongos. Para tener una idea de la importancia de este verdadero tesoro biológico, basta con mencionar que estos hongos pueden ser la base de nuevos antibióticos. Y algo más: la longevidad. Veamos.

Todo dura mucho allí abajo. La vida transcurre muy lentamente. Se calcula que una molécula de agua permanece en el lago un promedio de 50.000 años. En Rusia se llevaron a cabo estudios que demostraron que algunas bacterias pueden vivir en el hielo, inmóviles, hasta tres millones de años, y ciertos microbios, más de 180.000 años. El día en que el hombre descubra el mecanismo que produce la longevidad, otra podría ser la evolución de su propio envejecimiento.

Otro aporte interesante a la ciencia son las llamadas comunidades endolíticas o de seres vivos que viven dentro de las rocas antárticas. Estas se distribuyen por capas. La exterior está formada por líquenes, luego vienen los hongos y finalmente, las algas. Los líquenes –normalmente instalados a un milímetro de la superficie– viven de los hongos, que, a su vez, se alimentan de las algas. Las algas, muchas veces alojadas a varios milímetros debajo de la superficie rocosa, pueden sobrevivir con 180 veces menos luz que las demás especies vegetales y con unas pocas gotas de agua que se filtren por las grietas de las rocas y escapen a las inclemencias de los vientos antárticos. Mientras que afuera la temperatura promedio es de -45 ºC, allí adentro es de sólo 0 ºC. Oculta en las rocas o en las profundidades, la vida existe y transcurre casi inalterable como hace millones de años.

No es ésta, sin embargo, la única ventana por la que la ciencia se asoma a las entrañas del planeta. "De todos los confines de la Tierra, las cavernas son quizá los más accesibles", ilustra el semanario *The Economist* en un informe sobre el tema.

Hasta en los trechos más oscuros de las cavernas más profundas, en donde el aire es caliente y está viciado, hay alguna manifestación de vida. Esto ocurre en Movile Cave, una caverna rumana situada cerca del Mar Negro, habitada por una gran cantidad de especies animales pequeñas. Su mayor peculiaridad reside en que constituye el único ecosistema terrestre conocido que no depende de la luz solar para vivir. Con partes secas y con partes ocupadas por aguas cálidas (de unos 20 grados) provenientes del interior de la Tierra, esta caverna completamente oscura casi no tiene oxígeno en algunos sectores y sí tiene peligrosas concentraciones de dióxido de carbono y de sulfuro de hidrógeno en otros. Sus habitantes no necesitan de la luz solar y viven del poco oxígeno que se filtra por las grietas de las paredes. Aun así, se han detectado 48 especies diferentes en su interior. De ellas, 33 son exclusivas de la caverna. Bacterias, hongos, arañas, pseudoescorpiones, ciempiés y langostinos, entre otros, conviven sin plantas ni vertebrados en este extraño hábitat. La mayoría son troglomórficos. Esto quiere decir que reúnen las características de las especies que habitan cavernas: ojos pequeños o falta de ojos, antenas o patas extralargas, incoloros, transparentes si se los ve a la luz. A unos 200 metros de profundidad, donde comienzan los trechos cubiertos de agua, es donde más abunda el alimento, que consiste en grandes cantidades de bacterias. Los investigadores que se internaron buceando descubrieron, hasta el momento, tres campanas de aire (focos de concentración de aire), que difieren increíblemente entre sí, a tal punto que no se cree que la comunidad que habita en una de estas campanas de aire pueda sobrevivir en la siguiente.



Un tercer lugar, tan original y raro como los anteriores, interrumpe la monotonía del lecho del mar, un inmenso desierto oscuro, frío, sin otras formas de vida que peces que parecen monstruos y algunos organismos que sobreviven gracias al alimento que desciende y se deposita a esas profundidades. Nos referimos a las fumarolas u orificios volcánicos debajo del mar. Consecuencia de la actividad volcánica, estos orificios lanzan chorros de agua sulfurosa a una temperatura de 400 ºC. Los primeros fueron descubiertos en 1977 cerca de las islas Galápagos. Desde entonces se los ha detectado en distintos océanos, agrupados en forma de archipiélagos. Constituyen antiguos y sorprendentes ecosistemas. En sus alrededores o bien por encima de ellos habitan criaturas extrañísimas. Caracoles peludos, bacterias con filamentos detectables a simple vista, gusanos de hasta dos metros de largo y tres centímetros de diámetro, además de langostinos y mejillones de brillantes colores. Estos oasis surrealistas poseen características notables. Al igual que los organismos de Movile Cave, los habitantes de las fumarolas no necesitan de la luz para vivir. Utilizan los gases emanados de las profundidades de la Tierra como fuentes de energía. Muchos de ellos no se alimentan de bacterias libres, como ocurre en las cavernas, sino que las llevan con ellos, en sus cuerpos, y luego las transmiten a sus crías. Se reproducen sexualmente, a diferencia de lo que sucede en las comunidades endolíticas de la Antártida y en muchos medioambientes inhóspitos. Y, contrariamente a lo que se supuso en un principio, la mayoría de estas criaturas son parientes muy, muy cercanos de sus familiares conocidos.

OPINIÓN

LOS GENES DE HITLER

*Por Sergio Lozano**

Para el Presidente todo es motivo de decreto. Desde una ley de flexibilización laboral hasta los experimentos de los ya flexibilizados científicos argentinos, a los que ni por la cabeza ni por el bolsillo les pasaría la idea de ponerse a clonar humanos. En el país jardín de infantes, los juristas, los filósofos, los sociólogos, los psicólogos, los investigadores biomédicos todavía no pasaron de la salita azul.

Primero decreto, después pregunto. ¿Para qué sirve clonar humanos? ¿Cuál es el objetivo? Por ahora, desde las páginas de los diarios nadie pudo dar una explicación convincente. Se habla de clonar Hitlers o de clonar Einsteins como las dos caras de una misma moneda. El hombre hoy puede hacer lo que la naturaleza experimenta desde hace millones de años y ya demostró que las características genéticas idénticas no aseguran iguales comportamientos, iguales conciencias. El medio ambiente, la educación, la formación posnacimiento decidirán si en los próximos años nacerá un nuevo Hitler. No sus genes. Suponer lo contrario implica un reduccionismo biológico estúpido. Pensar que los genes de Hitler explican todo el genocidio de la Segunda Guerra es caer en el mismo razonamiento que impulsó a los nazis a cometerlo: existen razas con genes superiores como la alemana y genes judíos inferiores que definen comportamientos judíos, que deben exterminarse.

Hay mecanismos de laboratorio como los estudios por RFLP –Restriction Fragment Lenght Polimorphism– que rastrean similitudes y diferencias entre los genes de distintas poblaciones. Con herramientas como ésta, la biología molecular intenta establecer vínculos entre genes y enfermedades. Si se utilizaran para analizar genéticamente a los integrantes de la policía de la provincia de Buenos Aires o a los miembros de las fuerzas armadas argentinas podría verse cuán distintos son los genes de los subordinados del Presidente. Sin embargo, si se compararan ideologías de algunos de sus integrantes, las similitudes llamarían mucho la atención. ¿Son clones? ¿Quién los clonó? Bastó con una escuela de formación de cuadros como la instaurada durante el Proceso de Reorganización Nacional para que esto hoy tenga lugar.

Clonar genéticamente a alguien no alcanza para obtener un mismo comportamiento, una misma actitud frente a la vida, que a fin de cuentas es lo que vale. ¿O es que en este fin de siglo tan *fashion* lo que importa es la apariencia externa? Para clonar nazis no es necesario recurrir al laboratorio. Lamentablemente alcanza con reclutarlos en determinados sectores bien identificados de esta sociedad. Es más fácil, rápido y menos costoso.

¿Para qué sirve clonar entonces? ¿A quién le interesaría tener un hijo igual a otro o igual a sí mismo? A un narcisista a ultranza –que no hay pocos– o a un científico loco. Y ya se sabe que estos especímenes humanos no hacen caso de los decretos presidenciales. Con excepción de algunas contadas aplicaciones para transplantes autólogos –demasiado en pañales todavía– , la verdadera discusión hoy no está en clonar, o no clonar sino que discurre escondida en el núcleo celular, a nivel del estudio de la secuencia de ADN. El biofuturo es mucho más útil que los decretos de urgencia y involucra la lucha por el control económico, a través del patentamiento de los genes útiles de todas las especies vivas. Los proyectos genómicos, autopromocionados como obras humanitarias, son en realidad la punta de lanza de las compañías químicas, agroquímicas y farmacéuticas decididas a detentar el poder genético. La producción de sistemas de diagnóstico y terapéutica con elevado valor económico y un mercado mundial sin fronteras son el objetivo central de la biotecnología del siglo XXI. Si la sociedad tendrá un beneficio de todo esto será tan sólo una consecuencia secundaria, una externalidad positiva pero no buscada de esta agenda científica. Esta alocada carrera económica trae de la mano una encrucijada ética que necesita de la discusión racional y multidisciplinaria para, por lo menos, comenzar a intentar resolverla. La asociación de genes con determinadas patologías humanas lleva a que hoy sea posible, en algunos casos, establecer con certeza la presencia de un gen enfermo y determinar si desarrollará inexorablemente una enfermedad. ¿Debe enterarse una persona sin síntomas que es portadora, por ejemplo, del gen del Hungtington y tener así la certeza absoluta de que padecerá una enfermedad terrible, incapacitante y mortal en la segunda mitad de su vida? ¿Sería ético que lo supiera para abstenerse de tener descendencia? ¿Es moralmente correcto no dejar nacer a alguien que vivirá normalmente treinta o cuarenta años, pero que está condenado a una muerte segura y horrible? ¿Quiénes deben conocer esta información?

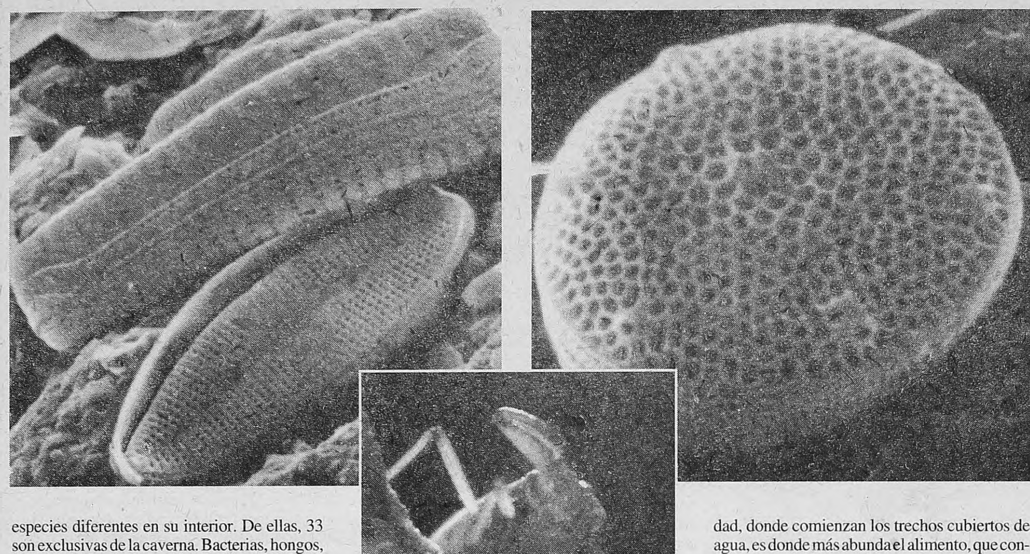
"Para clonar nazis no es necesario recurrir al laboratorio. Alcanza con reclutarlos en sectores bien identificados de la sociedad. Es más fácil, rápido y menos costoso."

Todos estos interrogantes no son exclusivos del Hungtington, sino que serán una consecuencia directa e inevitable del Proyecto Genoma Humano, orientado hacia el estudio del ordenamiento de todos y cada uno de las tres mil millones de letras químicas que componen el material genético del hombre. Estas investigaciones prometen el desarrollo de nuevos sistemas de diagnóstico y terapias para patologías hasta hoy incurables, pero abren nuevos interrogantes sobre cómo manejar la información obtenida del programa científico. ¿Cómo controla que los tests genéticos ya desarrollados y por venir no se utilicen como estrategias de selección en el momento de conseguir un empleo, de obtener una cobertura médica o un seguro de vida? ¿Cuál va a ser el criterio de normalidad genética de los años que vienen? ¿Quiénes tendrán una carta natal genética suficientemente apta que les permita nacer? ¿Quiénes de los hoy ya nacidos la tienen?

El listado de preguntas sin respuesta es inmenso y a la vez incompleto. A partir del nacimiento de la biología molecular contemporánea, los laboratorios resultan demasiado pequeños para abordar estos temas. Juristas, filósofos, legisladores, científicos, especialistas en ética, la sociedad en su conjunto, sin decretos presidenciales de por medio, deberá sentarse a definir un idioma común que permita, primero, formular las preguntas claves, para luego delinear los límites de un biofuturo signado por las investigaciones biomédicas de frontera.

** FIBIO / Fundación Argentina de Investigaciones Biomoleculares.*

DEBAJO DE LA VIDA



especies diferentes en su interior. De ellas, 33 son exclusivas de la caverna. Bacterias, hongos, arañas, pseudoescorpiones, ciempiés y langostinos, entre otros, conviven sin plantas ni vertebrados en este extraño hábitat. La mayoría son troglomórficos. Esto quiere decir que reúnen las características de las especies que habitan cavernas: ojos pequeños o falta de ojos, antenas o patas extralargas, incoloros, transparentes si se los ve a la luz. A unos 200 metros de profundidad, donde comienzan los trechos cubiertos de agua, es donde más abunda el alimento, que consiste en grandes cantidades de bacterias. Los investigadores que se internaron buceando descubrieron, hasta el momento, tres campanas de aire (focos de concentración de aire), que difieren increíblemente entre sí, a tal punto que no se cree que la comunidad que habita en una de estas campanas de aire pueda sobrevivir en la siguiente.

Un tercer lugar, tan original y raro como los anteriores, interrumpe la monotonía del lecho del mar, un inmenso desierto oscuro, frío, sin otras formas de vida que peces que parecen monstruos y algunos organismos que sobreviven gracias al alimento que desciende y se deposita a esas profundidades. Nos referimos a las fumarolas u orificios volcánicos debajo del mar. Consecuencia de la actividad volcánica, estos orificios lanzan chorros de agua sulfurosa a una temperatura de 400 ºC. Los primeros fueron descubiertos en 1977 cerca de las islas Galápagos. Desde entonces se los ha detectado en distintos océanos, agrupados en forma de archipiélagos. Constituyen antiguos y sorprendentes ecosistemas. En sus alrededores o bien por encima de ellos habitan criaturas extrañísimas. Caracoles peludos, bacterias con filamentos detectables a simple vista, gusanos de hasta dos metros de largo y tres centímetros de diámetro, además de langostinos y mejillones de brillantes colores. Estos oasis surrealistas poseen características notables. Al igual que los organismos de Movile Cave, los habitantes de las fumarolas no necesitan de la luz para vivir. Utilizan los gases emanados de las profundidades de la Tierra como fuentes de energía. Muchos de ellos no se alimentan de bacterias libres, como ocurre en las cavernas, sino que las llevan con ellos, en sus cuerpos, y luego las transmiten a sus crías. Se reproducen sexualmente, a diferencia de lo que sucede en las comunidades endolíticas de la Antártida y en muchos medioambientes inhóspitos. Y, contrariamente a lo que se supuso en un principio, la mayoría de estas criaturas son parientes muy, muy cercanos de sus familiares conocidos.

OPINIÓN

LOS GENES DE HITLER

*Por Sergio Lozano**

Para el Presidente todo es motivo de decreto. Desde una ley de flexibilización laboral hasta los experimentos de los ya flexibilizados científicos argentinos, a los que ni por la cabeza ni por el bolsillo les pasaría la idea de ponerse a clonar humanos. En el país jardín de infantes, los juristas, los filósofos, los sociólogos, los psicólogos, los investigadores biomédicos todavía no pasaron de la salita azul.

Primero decreto, después pregunto. ¿Para qué sirve clonar humanos? ¿Cuál es el objetivo? Por ahora, desde las páginas de los diarios nadie pudo dar una explicación convincente. Se habla de clonar Hitlers o de clonar Einsteins como las dos caras de una misma moneda. El hombre hoy puede hacer lo que la naturaleza experimenta desde hace millones de años y ya demostró que las características genéticas idénticas no aseguran iguales comportamientos, iguales conciencias. El medio ambiente, la educación, la formación posnacimiento decidirán si en los próximos años nacerá un nuevo Hitler. No sus genes. Suponer lo contrario implica un reduccionismo biológico estúpido. Pensar que los genes de Hitler explican todo el genocidio de la Segunda Guerra es caer en el mismo razonamiento que impulsó a los nazis a cometerlo: existen razas con genes superiores como la alemana y genes judíos inferiores que definen comportamientos judíos, que deben exterminarse.

Hay mecanismos de laboratorio como los estudios por RFLP –Restriction Fragment Lenght Polimorphism– que rastrean similitudes y diferencias entre los genes de distintas poblaciones. Con herramientas como ésta, la biología molecular intenta establecer vínculos entre genes y enfermedades. Si se utilizaran para analizar genéticamente a los integrantes de la policía de la provincia de Buenos Aires o a los miembros de las fuerzas armadas argentinas podría verse cuán distintos son los genes de los subordinados del Presidente. Sin embargo, si se compararan ideologías de algunos de sus integrantes, las similitudes llamarían mucho la atención. ¿Son clones? ¿Quién los clonó? Bastó con una escuela de formación de cuadros como la instaurada durante el Proceso de Reorganización Nacional para que esto hoy tenga lugar.

Clonar genéticamente a alguien no alcanza para obtener un mismo comportamiento, una misma actitud frente a la vida, que a fin de cuentas es lo que vale. ¿O es que en este fin de siglo tan *fashion* lo que importa es la apariencia externa? Para clonar nazis no es necesario recurrir al laboratorio. Lamentablemente alcanza con reclutarlos en determinados sectores bien identificados de esta sociedad. Es más fácil, rápido y menos costoso.

¿Para qué sirve clonar entonces? ¿A quién le interesaría tener un hijo igual a otro o igual a sí mismo? A un narcisista a ultranza –que no hay pocos– o a un científico loco. Y ya se sabe que estos especímenes humanos no hacen caso de los decretos presidenciales. Con excepción de algunas contadas aplicaciones para transplantes autólogos –demasiado en pañales todavía– , la verdadera discusión hoy no está en clonar, o no clonar sino que discurre escondida en el núcleo celular, a nivel del estudio de la secuencia de ADN. El biofuturo es mucho más útil que los decretos de urgencia y involucra la lucha por el control económico, a través del patentamiento de los genes útiles de todas las especies vivas. Los proyectos genómicos, autopromocionados como obras humanitarias, son en realidad la punta de lanza de las compañías químicas, agroquímicas y farmacéuticas decididas a detentar el poder genético. La producción de sistemas de diagnóstico y terapéutica con elevado valor económico y un mercado mundial sin fronteras son el objetivo central de la biotecnología del siglo XXI. Si la sociedad tendrá un beneficio de todo esto será tan sólo una consecuencia secundaria, una externalidad positiva pero no buscada de esta agenda científica. Esta alocada carrera económica trae de la mano una encrucijada ética que necesita de la discusión racional y multidisciplinaria para, por lo menos, comenzar a intentar resolverla. La asociación de genes con determinadas patologías humanas lleva a que hoy sea posible, en algunos casos, establecer con certeza la presencia de un gen enfermo y determinar si desarrollará inexorablemente una enfermedad. ¿Debe enterarse una persona sin síntomas que es portadora, por ejemplo, del gen del Hungtington y tener así la certeza absoluta de que padecerá una enfermedad terrible, incapacitante y mortal en la segunda mitad de su vida? ¿Sería ético que lo supiera para abstenerse de tener descendencia? ¿Es moralmente correcto no dejar nacer a alguien que vivirá normalmente treinta o cuarenta años, pero que está condenado a una muerte segura y horrible? ¿Quiénes deben conocer esta información?

"Para clonar nazis no es necesario recurrir al laboratorio. Alcanza con reclutarlos en sectores bien identificados de la sociedad. Es más fácil, rápido y menos costoso."

Todos estos interrogantes no son exclusivos del Hungtington, sino que serán una consecuencia directa e inevitable del Proyecto Genoma Humano, orientado hacia el estudio del ordenamiento de todos y cada uno de las tres mil millones de letras químicas que componen el material genético del hombre. Estas investigaciones prometen el desarrollo de nuevos sistemas de diagnóstico y terapias para patologías hasta hoy incurables, pero abren nuevos interrogantes sobre cómo manejar la información obtenida del programa científico. ¿Cómo controla que los tests genéticos ya desarrollados y por venir no se utilicen como estrategias de selección en el momento de conseguir un empleo, de obtener una cobertura médica o un seguro de vida? ¿Cuál va a ser el criterio de normalidad genética de los años que vienen? ¿Quiénes tendrán una carta natal genética suficientemente apta que les permita nacer? ¿Quiénes de los hoy ya nacidos la tienen?

El listado de preguntas sin respuesta es inmenso y a la vez incompleto. A partir del nacimiento de la biología molecular contemporánea, los laboratorios resultan demasiado pequeños para abordar estos temas. Juristas, filósofos, legisladores, científicos, especialistas en ética, la sociedad en su conjunto, sin decretos presidenciales de por medio, deberá sentarse a definir un idioma común que permita, primero, formular las preguntas claves, para luego delinear los límites de un biofuturo signado por las investigaciones biomédicas de frontera.

** FIBIO / Fundación Argentina de Investigaciones Biomoleculares.*

GRAGEAS

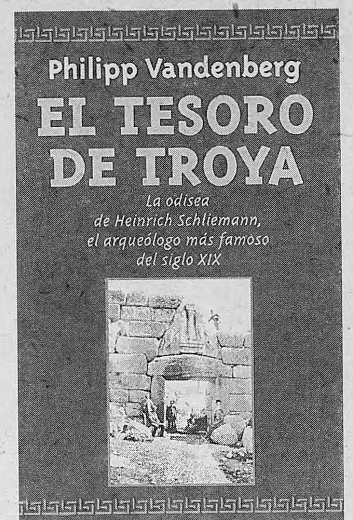
PLANETA CUESTIONADO

Si es la presencia de un planeta alrededor de la estrella 51 Pegasi lo que Michel Mayor y Didier Queloz detectaron hace algo mas de un año, es un planeta muy raro: una masa aproximadamente la mitad de la de Júpiter y girando a toda velocidad en una órbita más próxima a la estrella que la de Mercurio al Sol. Estos dos astrónomos del observatorio de Ginebra adivinaron la presencia del hipotético planeta no porque lo vieran, sino por las perturbaciones gravitatorias que estaría produciendo en 51 Pegasi: un sutil bamboleo. Poco después, otros astrónomos, entre ellos el estadounidense Geoff Marcy, confirmaron con sus observaciones el descubrimiento, y empezó el frenesí por la búsqueda de planetas alrededor de estrellas, los primeros fuera de los nueve que forman el sistema solar. En pocos meses se ha anunciado el hallazgo por el mismo método de otros siete planetas, algunos tan peculiares como el primero. Ahora, David Gray, de la Universidad de Western Ontario (Canadá), afirma que ese bamboleo de 51 Pegasi debe ser una oscilación de la atmósfera de la estrella que produce en la "firma" de su luz (espectro) unas variaciones que se interpretaron como perturbaciones inducidas por la presencia de un cuerpo en órbita. La oscilación, que Gray explica en el último número de la revista *Nature*, es nueva e inesperada, por lo que es comprensible que no contaran con ella Mayor y Queloz, cuando comprobaron, y descartaron, otras explicaciones para el bamboleo estelar que habían detectado antes de concluir que todo apuntaba hacia la presencia de un planeta.

CURIOSOS DE BUEN GUSTO

Leonardo Moledo es una de esas escasas personas que sabe volver simple lo complejo y, además, escribirlo bien. Por eso, FUTURO recomienda enfáticamente *Curiosidades de la ciencia*, su último libro. Son textos cortos, muchos casi franca literatura, en los que uno puede redescubrir la historia de los inventos, oír hablar del pararrayos del templo de Jerusalén o simplemente calcular cuántos libros había en la Biblioteca de Babel.





EL HOMBRE DE TROYA

No, no era el caballo, llegó después pero su nombre desde entonces siempre aparece ligado a Troya. Heinrich Schliemann no encontró la mítica ciudad pero, pragmático, se alzó con su tesoro. Pero, casi maldito, las joyas que alguna vez hasta llegó a usar su esposa fueron a dar, tras la Segunda Guerra Mundial, a la entonces Unión Soviética y nunca más se las vio. Con la caída del Muro reaparecieron y, con ellas, la polémica de a quién pertenecen. De todo esto, y de la vida del obsesivo Schliemann trata *El tesoro de Troya*, que acaba de publicar Javier Vergara. La historia del adicto al dinero que desafió, y refutó, a los mejores arqueólogos.

VACUNA Y GARBANZOS

El desarrollo de una vacuna sintética, derivada de plantas, promete ser una alternativa a las vacunas convencionales más económica y segura. Y puede que el garbanzo quede de ahora en más ligado para siempre a la vida de perros y gatos. Un grupo de científicos españoles, daneses y holandeses y la compañía Axis Genetics de Cambridge firmarán un artículo en la próxima revista **Nature Biotechnology** en el que relatan sus avances en una vacuna destinada a la prevención de la enfermedad de la enteritis del visón. Para ello, modificaron un virus que infecta la planta del garbanzo silvestre de forma que presente en su superficie una partícula del virus animal, que infecta visones. Para aumentar la cantidad de virus alterado se infecta con él la planta del garbanzo silvestre donde se multiplica. De la planta se extraen después grandes cantidades del virus, que a modo de vacuna se inyectan en un visón, al que dotarán de una protección frente a la enteritis. Los autores resaltan las ventajas económicas y de seguridad de este estilo de vacuna sintética, que prometen más estable y menos virulenta que las vacuna convencionales, derivadas de virus inactivados o adaptados o de microorganismos. La producción de las vacunas clásicas es costosa por las medidas de seguridad necesarias y aun así, a veces, ocurren errores de fabricación. Según estos científicos, la planta del garbanzo silvestre presenta enormes ventajas: crece en cualquier sitio, incluso en zonas agrarias no aptas para otros cultivos. Su mantenimiento es muy sencillo y puede ser controlado por personas sin una formación especial. Además es seguro, porque el virus se transmite sólo por contacto directo y es muy específico: sólo infecta la planta del garbanzo silvestre. Ahora bien, ¿qué tiene que ver todo esto con perros y gatos?

Es que el virus responsable de la enteritis del visón es de la familia de los parvovirus, a la que pertenecen también el virus de la panicucemia felina y el parvovirus canino. El péptido del virus del visón, que se utiliza para la fabricación de la vacuna, se encuentra también presente en los otros dos parvovirus. La misma vacuna inmunizaría a gatos y perros frente a la enfermedad de la parvovirosis. Otros grupos de investigación han insertado en el virus de la planta del garbanzo silvestre epítopos de virus humanos, como el virus del sida (HIV I) y el virus del catarro, en trabajos experimentales. El próximo paso es la obtención de una vacuna oral, de manera que los animales ingieran la vacuna al comer la planta infectada. Se está tratando de obtener una vacuna contra la peste equina y otra contra la enfermedad de la hemorragia de los conejos salvajes. Los científicos admiten que la investigación aún se encuentra en niveles muy experimentales y que aún se desconoce el tamaño máximo de los epítopos que acepta el virus de la planta del garbanzo silvestre. Hasta ahora se han logrado introducir hasta 20 aminoácidos.

ALTA DEFINICION EN MARCHA

Sony dio a conocer en EE.UU. una línea completa de equipos de estudio para transmisión y producción de programas de video de alta definición, en un intento por acelerar la conversión de la industria de televisión a la producción digital. Funcionarios de Sony dijeron que los productos serán los primeros de tales equipos de calidad profesional introducidos en Estados Unidos desde que el gobierno norteamericano estableció a finales del año pasado los patrones para la transmisión digital. Los productos incluyen cámaras de alta definición para su uso en los estudios, cámaras portátiles para equipos móviles de filmación de noticias, una línea de alta definición de monitores para estudios y equipo relacionado que se usa para editar y distribuir videos. La Televisión de Alta Definición (TVAD) es el patrón emergente para una nueva generación de televisores que ofrece imágenes dos veces más claras y en pantallas mayores que la televisión convencional.

Se espera que la transición a la TVAD, a menudo comparada con el cambio del blanco y negro al color en la década de 1950 (en los 80 en la Argentina), lleve a las audiencias a una nueva era de la televisión. Pero las promesas de un futuro en tecnicolor se mantenían restringidas por la ausencia de equipo de transmisión que produjera imágenes de alta definición y la necesidad del consumidor de los televisores necesarios para recibir la programación. Los mayores fabricantes como Sony, Toshiba, Matsushita Electric Industrial, Panasonic y Philips Electronics planean tener para 1998 en el mercado televisores de TVAD de pantalla ancha, pero no será hasta el próximo siglo que reemplacen a los modelos existentes. La línea de productos Sony está diseñada para ser vendida como parte de un paquete completo de producción en los estudios, lo que permitiría a los canales de televisión filmar videos, editarlos, almacenarlos y transmitir programas de TVAD.

